Lane Medical Lib

Ueber den

Einfluss der Nahrung

auf die

Säureausscheidung im Harn

und

über den absoluten Betrag der letzteren

unter physiologischen Verhältnissen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

N. Kalantarianz aus Astrachan

Bern
Buchdruckerei Lack Scheim & Cie
1894

Ueber den

Einfluss der Nahrung

auf die

Säureausscheidung im Harn

und

über den absoluten Betrag der letzteren

unter physiologischen Verhältnissen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

N. Kalantarianz aus Astrachan

Bern
Buchdruckerei Lack Scheim & Cie
1894

Auf Antrag des Herrn Professor *Sahli* von der medizinischen Fakultät zum Druck genehmigt.

Bern, den 26. Juli 1893.

Der Dekan: **Strasser.**

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 5

I. Uebersicht unserer bisherigen Kenntnisse über die Reaktion des Harns.

1. Verhalten der Acidität des normalen Harns im allgemeinen . . . 7
   a) Ursache der sauren Reaktion des Harns 7
   b) Veränderung der Reaktion des Harns nach der Entleerung (Gährung) 7
2. Absolute Grösse der normalen Säureausscheidung 7
3. Physiologische Einflüsse auf die Reaktion des Harns 8
   a) Einfluss der Konzentration des Harns auf die Reaktion desselben 8
   b) Einfluss des Alters auf die Reaktion des Harns 8
   c) Tägliche Schwankungen der Acidität des Harns 8
   d) Einfluss des Schwitzens auf die Reaktion des Harns 11
   e) Einfluss von Bädern auf die Reaktion des Harns 11
   f) Einfluss von Ruhe und Arbeit auf die Reaktion des Harns . . 11
   g) Einfluss der Beschaffenheit der Nahrung auf die Reaktion des Harns 12
4. Arzneiliche Beeinflussung der Reaktion des Harns 13
5. Einfluss pathologischer Zustände auf die Reaktion des Harns . . 16
   a) Veränderungen der Reaktion durch veränderte Sekretion . . . 16
   b) Veränderungen der Reaktion durch Gährungen in den Harnwegen 17

II. Eigene Untersuchungen über den Einfluss der Nahrung auf die Reaktion des Harns.

1. Methode 17
   a) Pfeffermünzöl als entwicklungshemmendes Mittel gegen die Bakterien der Harngährung 19
   b) Methode der Titration 20
2. Resultate 21
   a) Schwankungen der Säureausscheidung im Harn bei gemischter (nicht konstant zusammengesetzter) Kost 21
   b) Verhalten der Säureausscheidung im Harn bei *konstanter* Kost und Einfluss der Veränderung der Kost auf die Säureausscheidung 25
   c) Schlussfolgerungen 30

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153513_0172

Einleitung.

Dass die Art der Nahrung einen Einfluss auf die Acidität des Harns hat, geht aus den unten angeführten Litteraturangaben hervor und ist im allgemeinen bekannt.

Die Verschiedenheit des Einflusses tierischer und pflanzlicher Kost wird in den Extremen demonstriert durch das im allgemeinen saure Verhalten des Harns der Fleischfresser und die alkalische Beschaffenheit des Herbivorenharns.

Es sind diese Thatsachen in der Therapie der Erkrankungen der Harnwege sowohl, wie bei den Stoffwechselkrankheiten und besonders der Gicht therapeutisch verwertet worden.

Genauere Untersuchungen über den quantitativen Einfluss der Nahrung auf die Harnacidität und über die absolute Grösse der in der Acidität gemessenen Säureausscheidung unter physiologischen Verhältnissen bei Wechsel konstant zusammengesetzter Nahrung verschiedener Qualität sind meines Wissens bisher nicht vorgenommen worden, und doch dürften derartige Untersuchungen für die Diagnostik und Therapie der Stoffwechselkrankheiten, sowie für die Therapie der Erkrankungen der Harnwege nicht ohne Wichtigkeit sein.

Aus diesem Grunde habe ich mich auf Veranlassung von Herrn Professor Sahli der Aufgabe unterzogen, bei Spitalpatienten ohne evidente Stoffwechselanomalien eine Anzahl Bestimmungen über die absolute Menge der täglichen Säureausscheidung bei konstanter Nahrung und über den Einfluss einer Veränderung der Nahrung auf jene Menge zu machen.

Dabei musste selbstverständlich der Methodik der Bestimmungen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da eingehendere analoge Bestimmungen bis jetzt nicht existieren.

Die vorliegende Arbeit bildet also in gewissem Sinne eine Fortsetzung der ebenfalls unter Leitung von Herrn Professor Sahli auf der medizinischen Klinik ausgeführten Arbeit von Frl. Freudberg.*

* Ueber den Einfluss in den Magen eingeführter Säuren und Alkalien auf die Alkalescenz des menschlichen Blutes und auf die Reaktion des Harns. A. Freudberg. Virchows Archiv. Bd. 125. 1891.

I. Uebersicht unserer bisherigen Kenntnisse über die Reaktion des Harns.

1. Verhalten der Acidität des normalen Harns im allgemeinen.

a) Ursache der sauren Reaktion des Harns.

Unter physiologischen Verhältnissen ist die Reaktion des Harns fast immer sauer, nur selten neutral oder alkalisch. Die saure Reaktion des Harns rührt, wie schon Liebig gefunden hat, von saurem phosphorsaurem Natrium her. Das neutrale phosphorsaure Natrium des Blutes wird in das saure Salz übergeführt und dieses letztere nach Malys Ansicht [1]) leichter ausgeschieden, als das basische, entsprechend den von ihm und Runeberg vorgenommenen Diffusions- und Filtrationsversuchen, welche ergeben haben, dass Säuren schneller diffundieren und filtrieren, als Basen.

b) Veränderung der Reaktion des Harns nach der Entleerung (Gährung).

Die saure Reaktion des Harns nimmt nach der Entleerung allmälig ab, indem durch die Gegenwart von Mikroorganismen der Harn in alkalische Gährung versetzt wird, bei welcher sich der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak umsetzt. Der Harn wird dabei erst neutral, dann alkalisch.

2. Absolute Grösse der normalen Säureausscheidung.

Für die im 24stündigen Harn ausgeschiedene Säuremenge fand Vogel in Oxalsäure ausgedrückt 2—4 gr., Kerner 1,949 gr. [2])

---

[1]) Citiert nach Neubauer und Vogel, achte Aufl., 1885, Bd. II, § 97, S. 542.

[2]) ibidem, S. 544.

3. Physiologische Einflüsse auf die Reaktion des Harns.

a) Einfluss der Konzentration des Harns auf die Reaktion desselben.

Je konzentrierter der Harn, um so grösser ist die in ihm enthaltene Säuremenge im Verhältnis zum Harnwasser, um so höher ist also auch die prozentische Acidität.

b) Einfluss des Alters auf die Reaktion des Harns.

Im Greisen- und Säuglingsalter soll der Harn am sauersten reagieren.[1])

c) Tägliche Schwankungen der Acidität des Harns.

Nach Bence Jones[2]) geht die saure Reaktion des Harns zur Zeit der Verdauung beim Menschen und den Fleischfressern in die neutrale oder alkalische Reaktion über.

Nach seiner Ansicht rührt dies davon her, dass durch die Sekretion des sauren Magensaftes (nach der Hauptmahlzeit) dem Blute Säure entzogen wird; dementsprechend ist der ausgeschiedene Harn weniger sauer, resp. neutral oder schwach alkalisch.

Diesen Angaben widersprechen die Untersuchungen von Vogel und Fustier.[3]) Der erstere fand, dass der Nachtharn den stärksten, der Vormittagsharn den kleinsten Säuregrad aufweist, während der zweite Autor den Nachtharn nur schwach sauer, den Nachmittagsharn dagegen am stärksten sauer fand.

Quincke, Stein, Maly schliessen sich der Ansicht von Bence Jones an.[4])

---

[1]) Neubauer u. Vogel, Harnanalyse, achte Aufl. 1885, Bd. II, S. 544.

[2]) ibidem, S. 12.

[3]) ibidem, S. 544.

[4]) Citiert nach G. Sticker und C. Hübner. Ueber Wechselbeziehungen zwischen Sekreten und Exkreten des menschlichen Organismus. Zeitschrift für Klin. Med. 1887, XII, S. 115.

Görges [1]) fand entsprechend den Angaben von Bence Jones den Harn einige Stunden nach der Mahlzeit alkalisch. Die Abnahme der Acidität des Harns trat sowohl bei gemischter, als auch bei rein animalischer, resp. rein vegetabilischer Kost ein. Am grössten war die Säureabnahme bei gemischter Kost. Auch als mit der Mahlzeit verdünnte Salzsäure aufgenommen wurde, nahm die Acidität des Harns nach dem Essen ab, jedoch nicht in dem Masse, wie in den Versuchen ohne Salzsäure. Die Reaktion nach dem Essen blieb schwach sauer, wenn mit der Nahrung Salzsäure verabreicht wurde.

Mit der Frage, in wie weit die chemische Reaktion des Harns von der Absonderung des sauren Magensaftes abhängig ist, befassten sich *Sticker und Hübner.* [2])

Um sich davon zu überzeugen, dass die im Ablaufe der Verdauungsperiode auftretende Veränderung der Harnreaktion (im Sinne einer Säureabnahme) nur durch die Nahrungsaufnahme bedingt ist, stellten die Verfasser Versuche an hungernden Menschen an. War die Hypothese von Bence Jones richtig, dann sollte die typische Schwankung der Harnacidität in der Zeit, wo sie sonst aufgetreten wäre, ausbleiben, weil ja die Verdauungsorgane ausser Thätigkeit gesetzt waren

Die Resultate der Untersuchungen waren mit dieser Annahme übereinstimmend: die absolute Acidität des Harns zeigte im Zeitabschnitt, welcher der Verdauungsperiode entsprach, keine Veränderung. Sie betrug das Mittel aus der 24 stündigen Gesammtacidität.

Weiterhin ergab sich durch Versuche mit leicht resorbierbarer Nahrung, deren Aufnahme in den Magen keine wesentliche Salzsäuresekretion anzuregen im Stande war, dass die

[1]) Die unter physiologischen Bedingungen eintretende Alkalescenz des Harns. Arch. für exp. Path. XI. Bd., 1880. S. 156.

[2]) Sticker und Hübner. Ueber Wechselbeziehungen zwischen Sekreten und Exkreten des Organismus. Zeitschrift für Klin. Med. XII. 1887. S. 114.

Abnahme der Acidität des Harns, resp. die alkalische Reaktion des Harns ausblieb.

Die Säureabnahme im Harn nach einer Mahlzeit blieb ebenfalls aus, wenn die Magenschleimhaut erkrankt und die Salzsäureproduktion vermindert oder aufgehoben war.

Dabei ist zu bemerken, dass diejenigen Patienten, bei welchen die Magenerkrankung konstatiert wurde (es waren ein Fall von Oesophaguscarcinom und ein Fall von Pyloruscarcinom) nur solche Speisen bekamen, von denen sicher zu erwarten war, dass sie ihrer chemischen Natur nach, bei Menschen mit normalen Magenfunktionen die Salzsäuresekretion unbedingt anregen würden.

In einem Fall von chronischem Erbrechen wurde die Beobachtung gemacht, dass die Zunahme der Masse des Erbrochenen eine Verminderung der Gesammtsäureausscheidung im Harn zur Folge hatte und umgekehrt.

Dass die Reaktion des Harns im wesentlichen von der jedesmaligen Nahrungszufuhr abhängt, zeigen auch deutlich die von den oben erwähnten Autoren bei Versuchen an sich selbst aufgezeichneten Kurven für den absoluten und relativen Säuregehalt des Harns.

Die Abnahme der Acidität des Harns nach dem Essen fiel in den Kurven mit der Zeit der Salzsäuresekretion im Magen zusammen und die alkalische Reaktion des Harns nach dem Essen blieb um so längere Zeit bestehen, je grösser die Nahrungszufuhr war.

Von Noorden [1]) weist hin auf die Schwankungen der Acidität der einzelnen Harnportionen und zeigt, dass dieselbe im Verlauf von 24 Stunden in hohem Masse wechselt. Er zieht daraus die praktische Folgerung, dass man in denjenigen Fällen, wo es sich darum handelt, die Acidität des Harns in therapeutischer Absicht zu vermindern, in erster Linie darauf

[1]) Ueber die Beeinflussung der Harnreaktion zu therapeutischen Zwecken. Münchner med. Wochenschr. XXXV, 39, 1888.

bedacht sein muss, die oft grossen Schwankungen im Verlauf von 24 Stunden auszugleichen.

Bei den meisten Menschen stellen sich in 24 Stunden zwei Aciditätsmaxima ein: das eine am Tag, das andere in der Nacht. Die Zeit, in der diese Aciditätsmaxima am Tag und in der Nacht auftreten, ist individuell sehr verschieden, deshalb muss in jedem Fall, wo es darauf ankommt, die Acidität des Harns zu vermindern, die Säurekurve festgestellt werden, und 1—2 Stunden vor dem zu erwartenden Ansteigen der Acidität Natron bicarbonicum in kleinen Dosen gegeben werden. Nur auf diese Weise lässt sich ein Harn von möglichst gleichbleibender Reaktion erzielen.

d) Einfluss des Schwitzens auf die Reaktion des Harns.

Starke Schweissabsonderung, bedingt durch subcutane Pilocarpininjektionen oder Schwitzbäder setzt nach Zasetzy [1]) den absoluten und relativen Säuregehalt des Harns herab.

e) Einfluss von Bädern auf die Reaktion des Harns.

Nach Zülzer, Hébert u. a [2]) sollen warme Bäder den Harn alkalisch machen, was jedoch Görges [3]) nicht bestätigen konnte. Kalte Bäder vermindern nach Jos. Hoffmann [4]) die Acidität des Harns.

f) Einfluss von Ruhe und Arbeit auf die Reaktion des Harns.

Klüpfel, [5]) Hoffmann, [6]) Fustier [6]) behaupten, dass nach starker Muskelaktion die saure Reaktion des Harns zunimmt.

[1]) Petersburger med. Wochenschrift, IV, S. 9—12. Citiert nach Neubauer u. Vogel. Harnanalyse, achte Aufl. 1885. Bd. II, S. 544.

[2]) Citiert nach Neubauer u. Vogel, Harnanalyse, achte Aufl. 1885, Bd. II, S. 545.

[3]) Arch. für exp. Path. XI, p. 156.

[4]) Beiträge zur Semiologie des Harns. Berlin 1884.

[5]) Tübinger med.-chem. Untersuchungen S. 142. Citiert nach Neubauer u. Vogel, achte Aufl. 1885, Bd. II, S. 545.

[6]) Nach Lépine, Revue mens. de med. et chir., Bd. IV, S. 949—952, citiert bei Neubauer u. Vogel, ibidem.

Indessen konnte *Savicki*[1]) diese Resultate in seinen Versuchen nicht bestätigen.

Auch *Ringstedt*[2]) findet, dass Muskelarbeit den Säuregrad des Harns erhöht.

Von Noorden[3]) stellte durch seine Versuche fest, dass die absolute Säureausscheidung im Harn unter sonst gleichen Umständen an einem Arbeitstage gegenüber einem Ruhetage um 34% steigt.

Adueco[4]) ist der Ansicht, dass nach Muskelarbeit die saure Reaktion des Harns abnimmt und schliesslich in die alkalische Reaktion übergeht.

g) Einfluss der Beschaffenheit der Nahrung auf die Reaktion des Harns.

Der Harn der Karnivoren reagiert stark sauer, der der Herbivoren alkalisch. Im Hungerzustande lebt das Tier von seinem eigenen Gewebseiweiss; infolge dessen nimmt der Harn den Charakter des Karnivorenharns an.[5])

Die stark saure Reaktion des Harns nach Fleischnahrung hat ihren Grund darin, dass bei der Umsetzung der Albumine und Proteide im Organismus sich grosse Mengen von Schwefelsäure und Phosphorsäure bilden, wodurch die Menge der im Harn ausgeschiedenen sauren Phosphate, welche hauptsächlich die Acidität des Harns bedingen, vermehrt wird.

Fostier[6]) fand, dass der Genuss von Milch, ebenso wie derjenige von Alkohol, die Acidität des Harns steigert.

[1]) Pflügers Archiv. V, S. 285. Citiert nach Neubauer u. Vogel. Harnanalyse, achte Aufl. 1885. Bd. II, S. 544.

[2]) Studien über die Acidität des menschl. Harns unter phys. und path. Verhältnissen. Citiert nach Malys Jahresbericht. 1890. S. 196.

[3]) Lehrbuch der Path. des Stoffwechsels. 1893. S. 130.

[4]) Citiert nach von Noorden, ibidem.

[5]) Von Noorden. Jahrbuch der Path. des Stoffwechsels. 1893. S. 175.

[6]) Nach Lépine, Revue mens. de med. et chir. Bd. IV, S. 949—952. Citiert nach Neubauer u. Vogel, Harnanalyse, achte Aufl., Bd. II, S. 544.

Ringstedt[1]) kommt zu dem Resultate, dass unter dem Einfluss vegetabilischer Nahrung die Acidität des Harns am geringsten ist.

4. Arzneiliche Beeinflussung der Reaktion des Harns.

Mineralsäuren und solche organische Säuren, welche im Körper nicht verbrannt werden, bewirken eine Vermehrung der Säureausscheidung im Harn. Auch ist es beobachtet worden, dass nach Darreichung von Natrium salicylicum, Jodkalium und Nux vomica die saure Reaktion des Harns stärker wurde.

Dagegen wird die Reaktion des Harns neutral oder alkalisch nach Aufnahme von Carbonaten der fixen Alkalien oder von pflanzensauren (weinsauren, citronensauren, apfelsauren) Alkalien, welche im Organismus nicht verbrannt werden.[2])

Von experimentellen Arbeiten, welche sich spezieller mit diesen Fragen befassen, sind mir in der Litteratur folgende begegnet:

Eylandt[3]) stellte durch seine Versuche fest, dass nach Gebrauch von Mineral- und Pflanzensäuren die Acidität des Harns, entsprechend der angewendeten Dosis der betreffenden Säuren steigt,

Gäthgens[4]) machte Versuche an Hunden, welchen er verdünnte Schwefelsäure gab. Er fand dabei, dass die Acidität des Harns sehr erheblich zunahm.

Salkowski[5]) hat bewiesen, dass die Pflanzenfresser sich gegenüber Mineralsäuren, mögen sie als fertig eingeführt oder

[1]) Studien über die Acidität des Menschenharns unter phys. und path. Verhältnissen. Citiert nach Malys Jahresbericht. 1890. S. 196.

[2]) Neubauer u. Vogel. Harnanalyse, achte Aufl. 1885, Bd. II, S. 545.

[3]) De acidorum sumptorum vi in urinæ acorem. Diss. Dorpat. 1854.

[4]) Zur Frage der Ausscheidung freier Säuren durch den Harn. Centralbl. f. die med. Wissensch. 1872, Nr. 53. S. 833.

[5]) Ueber die Möglichkeit der Alkalientziehung b. lebenden Tieren. Virchows Archiv. Bd. 58, 1873. S. 1.

erst im Körper gebildet werden, anders verhalten, als die Fleischfresser.

Er stellte seine Versuche an Kaninchen an: einige fütterte er mit Taurin, aus dem im Organismus reichlich Schwefelsäure gebildet wird, anderen verabreichte er fertige Schwefelsäure. Die Acidität des Harns nahm nur wenig zu. In beiden Versuchsreihen gingen die Tiere binnen 3—4 Tagen zu Grunde. Die Harnanalysen zeigten, dass entsprechend der gesteigerten Säureausscheidung der Alkaligehalt des Harns stark erhöht war. Derselbe betrug das Dreifache von der normalen Tagesquantität. Die im Harn ausgeschiedenen Basen reichten hin, um sämtliche Säuren desselben zu binden.

Salkowski schliesst aus diesem Resultat, dass die Schwefelsäure dem Körper soviel Alkali entnommen hatte, als zu ihrer Sättigung notwendig war.

Somit ist auch die Todesursache erklärt: sie liegt in der Verarmung des Körpers an fixen Alkalien. Dieselben Versuche sind bei Fleischfressern mit keinerlei Gefahren verbunden, denn die Einnahme von Säuren hat bei ihnen eine Steigerung der Ammoniakausscheidung zur Folge. Das Ammoniak bindet den Säureüberschuss und schützt auf diese Weise den Organismus vor Alkalientziehung (Regulationsmechanismus von Salkowski). Bei Pflanzenfressern scheint eine derartige Ammoniakvermehrung und Bindung des Säureüberschusses an Ammoniak nicht stattzufinden, deshalb gehen die Pflanzenfresser bei Säurezufuhr sehr bald zu Grunde.

Damit übereinstimmend war auch der Befund bei den Harnanalysen: im Harn von Kaninchen war das Ammoniak an der Bindung der ausgeschiedenen Säure nicht beteiligt.

Von *Gruber* [1]) wurden an Hunden Versuche gemacht über den Einfluss grosser Dosen Kochsalz auf die Säureausscheidung im Harn. Wenn er nach einigen Tagen geringer Kochsalz-

[1]) Beiträge zur Physiologie. C. Ludwig gewidmet. Ueber den Einfluss der Kochsalzzufuhr auf die Reaktion des Harns. 1887. S. 68.

zufuhr dem Futter des Hundes grosse Kochsalzmengen zusetzte, so sah er, dass bald nach der Mahlzeit ein intensiv alkalisch reagierender Harn ausgeschieden wurde. Diese Erscheinung war nur am ersten Versuchstag zu konstatieren und erstreckte sich auf kürzere oder längere Zeit, je nach der Dosis der eingeführten Kochsalzmenge. In den darauf folgenden Tagen war die Reaktion des Harns neutral (gleichbleibende Kochsalzmengen vorausgesetzt). Gab er dem Hunde noch grössere Kochsalzdosen, so stellte sich die alkalische Reaktion wieder am ersten Tag ein.

Ferner machte er die Beobachtung, dass der Harn auch im Anfang der Verdauung stark saure Reaktion zeigte, wenn dem Hunde das Kochsalz entzogen wurde. Die Ausscheidung von Chlor in den Exkreten verhielt sich umgekehrt zur eingeführten Kochsalzmenge: bei vermehrter Kochsalzzufuhr war wenig Chlor, bei Herabsetzung der Dosis ein Ueberschuss von Chlor in den Exkreten.

Gruber meint nun, dass die Einnahme grosser Dosen Chlornatrium eine vermehrte Salzsäuresekretion bedingt. Das eingeführte Kochsalz wird im Magen durch Aufnahme von Wasser in Natriumhydroxyd und Salzsäure umgesetzt: die Salzsäure tritt in den Magensaft über, das Natron in das Blut und wird im Harn ausgeschieden.

Die Salzsäure wird im Körper zurückgehalten oder sehr langsam ausgeschieden: nach 24 Stunden ist sie noch zum grössten Teil im Körper enthalten.

Gibt man dann nach 24 Stunden dem Hunde neuerdings Kochsalz, so wird die zurückgehaltene Salzsäure das Natron, welches bei Zerlegung des Salzes entsteht, neutralisieren. Daraus erklärt sich die neutrale Reaktion des Harns an den späteren Versuchstagen.

Schreuder[1]) findet, dass *a)* durch salicylsaure Salze die Acidität des Harns erhöht wird, *b)* die Steigerung der Acidität

[1]) Ueber den Einfluss der Salicylverbindungen auf die Zusammensetzung des Harns. Citiert nach Malys Jahresbericht, 1888. S. 146.

abhängig ist von der Zunahme der sauren Salze und zum Teil von Veränderungen im Stoffwechsel.

Ringstedt[1]) gelangt durch seine Untersuchungen zu dem Resultate, dass die Mineralsäuren den Säuregrad des Harns steigern.

Aus den Untersuchungen von *A. Freudberg*[2]) ergibt sich, dass bei Zufuhr verschiedener Säuren und Alkalien in den menschlichen Organismus die Alkalescenz des Blutes entweder unverändert bleibt oder nur in sehr geringem Masse vermindert, resp. vermehrt wird. Im Gegensatz zum Blut wird die Reaktion des Harns durch eingeführte Säuren und Alkalien stark beeinflusst. Dabei zeigten sich in dem Einfluss verschiedener Säuren auf die Harnreaktion folgende Unterschiede: Eingabe von Salzsäure hat in allen Fällen eine Zunahme der Acidität bewirkt. Weniger bedeutend und nicht in allen Fällen zu konstatieren war die Zunahme der Acidität nach dem Gebrauch von Milchsäure und Weinsäure, weil die betreffenden Säuren im Organismus grösstenteils zu CO_2 und H_2O verbrannt werden. Bei Versuchen mit Natrium bicarbonicum reagierte der Harn stark alkalisch.

5. Einfluss pathologischer Zustände auf die Reaktion des Harns.

a) Veränderungen der Reaktion durch veränderte Sekretion.

Quincke[3]) hat die Erfahrung gemacht, dass bei Resorption alkalischer Transsudate und hämorrhagischer Herde alkalischer Harn ausgeschieden wird. Ferner ist bei Darniederliegen des

[1]) Studien über die Acidität des Menschenharns nach phys. u. path. Verhältnissen. Citiert nach Malys Jahresbericht. 1890, S. 196.

[2]) Ueber den Einfluss in den Magen eingeführter Säuren und Alkalien auf die Alkalescenz des menschlichen Bluts und auf die Reaktion des Harns. Virchows Archiv, Bd. 125, 1891.

[3]) Citiert nach Neubauer und Vogel, Harnanalyse, neunte Aufl. 1890, I. Bd, S. 13.

Muskelstoffwechsels, bei Anämie, Chlorose, mangelhaften Ernährungszuständen eine dauernde Abnahme der sauren Reaktion, seltener alkalische Reaktion des Harns beobachtet worden.

Der nämliche Autor [1]), sowie *Hein* [2]) fanden bei chronischem Erbrechen, ebenso wie bei Magendilatationen, welche mit Auspumpung des Mageninhaltes behandelt wurden, den Harn alkalisch.

Ralfe [3]) beobachtete in 12 Fällen von Dyspepsie alkalischen Harn.

b) Veränderungen der Reaktion durch Gährungen in den Harnwegen.

Die alkalische Gährung des Harns, welche durch die Gegenwart von Mikroorganismen bedingt ist, kann unter gewissen Bedingungen bereits innerhalb der Harnwege statfinden. Dann reagiert der frisch gelassene Harn alkalisch, die Alkalität des Harns beruht aber hier im Gegensatz zu allen anderen Vorkommnissen von alkalischem Harn auf der Gegenwart von kohlensaurem und freiem Ammoniak.

II. Eigene Untersuchungen über den Einfluss der Nahrung auf die Reaktion des Harns.

1. Methode.

Da ich mir die Aufgabe gestellt, die absolute Grösse der Säureausscheidung im Harn zu prüfen, so war es nötig, jeweilen die gesammte 24stündige Menge zur Untersuchung zu verwenden.

Da aber sich im Harn bald nach der Entleerung bakterielle Zersetzungen abzuspielen beginnen, welche die Acidität des Harns sowohl im negativen, als im positiven Sinne, meist im

[1]) Quincke. Korrespondenzblatt für schweizerische Aerzte. 1874. Nr. 1, S. 2.
[2]) D. Arch. für klin. Med. 18. S. 207.
[3]) Laucet 1880 II, 3, § 86 u. 11, S. 127.

negativen Sinne beeinflussen können, so wird man bei diesen Untersuchungen stets falsche Resultate erhalten, wenn man nicht darauf bedacht ist, Mittel und Wege zu finden, um den Eintritt solcher Zersetzungen zu verhindern. Es lag nahe, zu diesem Zweck dem Harn ein Antisepticum zuzusetzen. Dasselbe durfte aber selbst weder sauer, noch alkalisch reagieren, und ausserdem auch keine chemischen Umsetzungen im Harn hervorrufen. Die Anwendung der bekannten kräftigen Antiseptica der Chirurgie: der Carbolsäure, des Sublimats, des Lysols u. s. w. verbot sich schon wegen dieser Ueberlegung. Auch ist es ja bekannt, dass diese kräftig desinfizierenden Körper wahrscheinlich gerade wegen ihrer kräftigen chemischen Affinitäten (weil sie solche Bindungen eingehen), als entwicklungshemmende Mittel keineswegs obenan stehen. Dagegen empfahl es sich für den vorliegenden Zweck die ätherischen Oele zu versuchen, da dieselben, obschon als *desinfizierende* Mittel durchaus unbrauchbar, doch, wie schon Koch in seiner klassischen Arbeit über Desinfektion[1]) nachgewiesen hat, ausserordentlich kräftige entwicklungshemmende Wirkung besitzen, und dabei chemisch möglichst indifferent sind.

Es ergibt sich aus seinen Untersuchungen, dass das Pfeffermünzöl schon bei einer Konzentration von 1 : 33.000 hindernd auf das Wachstum des Milzbrandbacillus wirkt.

Ich wendete mit Rücksicht auf die vorzügliche Wirkung, welche Koch an angeführten Orten gerade diesem Mittel beimisst, das ätherische Pfeffermünzöl an. Da sich die Kochschen Mitteilungen nur auf die Entwicklungshemmung, welche das Pfeffermünzöl gegen bestimmte bei der Harngährung keine Rolle spielenden Mikroorganismen ausübt, bezieht, so musste zunächst die Leistungsfähigkeit dieses Mittels in Betreff der Verhinderung von spontaner Harngährung experimentell geprüft werden.

Die Resultate dieser Prüfung sind in folgendem mitgeteilt:

---

[1]) Mitteilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt. 1881. Bd. I, S. 271.

a) Pfeffermünzöl als entwicklungshemmendes Mittel gegen die Bakterien der Harngährung.

Es wurde zur Prüfung in folgender Weise verfahren: Ich stellte mir zunächst eine gesättigte alkoholische Lösung von Pfeffermünzöl her, durch Auflösen von 10 gr Pfeffermünzöl in 100 ccm. verdünntem Alkohol.

Nachdem ich mich davon überzeugt, dass diese Lösung, sowie auch das verwendete Pfeffermünzöl selbst neutral reagierten, wurden zwei Reagenzgläser mit je 100 ccm. frisch gelassenem Harn gefüllt und in jedes derselben 5 ccm der oben erwähnten Lösung hineingebracht. Das eine Reagenzglas stellte ich in den Brütofen, das andere liess ich bei Zimmertemperatur stehen, Nach 24 Stunden wurden beide Proben untersucht; beide reagierten noch sauer, enthielten keine Bakterien, zeigten keine Zeichen von Zersetzung.

Ich suchte nun das Minimum des nötigen Zusatzes von Pfeffermünzöl, welcher zur Verhinderung einer Zersetzung des Harns genügte, zu bestimmen, indem ich der Reihe nach auf 100 ccm Harn bloss 4½ ccm, dann 4 ccm, 3½ ccm der Lösung u. s. w. nahm.

Es zeigte sich dabei, nachdem die Versuche hinlänglich variiert und wiederholt worden waren, dass, wenn man auf 100 ccm. Harn 1 ccm. der Lösung nahm, der Harn unter allen Umständen 24 Stunden lang unzersetzt blieb.

Nahm ich von der Lösung weniger als 1 ccm., so gelang es auch dann in den meisten, aber nicht in allen Fällen die Zersetzung zu verhindern.

Um die 24stündige Harnmenge vor Zersetzung zu bewahren, wurden nun in allen weiteren Versuchen der ersten Portion des jeweiligen 24stündigen Quantums stets 20—25 ccm. der Lösung zugesetzt und damit die Zersetzung des Harns, da es sich um Patienten mit normaler Harnmenge handelte, in allen Fällen bis zur Bestimmung der Acidität vermieden.

Dem Zusatz von 20—25 ccm. ätherischer Pfeffermünzöllösung entspricht bei einer Harnmenge von 2000 ccm. eine Konzentration von 1—1¼‰ Pfeffermünzöl. In allen Fällen wurde dafür gesorgt, dass der Gehalt des Harns an Pfeffermünzöl nicht weniger als 1‰ betrug.

b) Methode der Titration.

Die Acidität, bezw. Alkalität des Harns wurde durch Titrieren mit $^1/_{10}$ Normalnatronlauge, bezw. mit $^1/_{10}$ Normallösung von Oxalsäure bestimmt.

Zur Titration diente stets eine Menge von 100 ccm. des durch Zusatz von Pfeffermünzöl zu der ersten Harnportion in der oben erwähnten Weise konservierten gemischten 24-stündigen Harns.

Um die Endreaktion zu erkennen, wurde bei den ersten Untersuchungen Lakmuspapier gebraucht.

Die bekannte und überall angeführte Schwierigkeit bei der Verwendung des Lakmus als Indikator, welche darin besteht, dass der Farbenwechsel ein allmäliger ist, veranlasste mich bei den späteren Untersuchungen statt Lakmus Phenolphthalein zu benutzen.

Das Phenolphthalein wurde dem zu titrierenden Harn in 1‰iger alkoholischer Lösung in der Menge von 1—2 Tropfen zugesetzt. Hierbei musste jedoch der zu untersuchende Harn entfärbt werden; sonst ist die Endreaktion, welche in diesem Fall durch eine blass rosarote Färbung gekennzeichnet ist, ebensowenig scharf zu erkennen, wie bei der Anwendung von Lakmus. Ganz besonders ist das der Fall bei saturierten Harnen mit starker Eigenfarbe. Die Entfärbung wurde mit neutraler Tierkohle vorgenommen, nachdem Vorversuche (Titrierung mit Lakmuspapier als Indikator) gezeigt hatten, dass diese Prozedur die Acidität des Harns nicht verändert.

Es zeigte sich nun, dass bei einem und demselben Harn man beim Titrieren stets etwas mehr Natronlauge bis zum Eintritt der Endreaktion zusetzen musste, wenn Phenolphthalein statt Lakmus als Indikator benutzt wurde. Das kann von der störenden Einwirkung der Kohlensäure des Harns herrühren, welche auf Phenolphthalein intensiver als Säure einwirkt, als auf Lakmus.

Um den Fehler, der durch die Kohlensäure verursacht wird, zu eliminieren, wurde ein Versuch gemacht, den Harn vor dem Titrieren zu erwärmen. Dies ergab keine Resultate, weil in den meisten Fällen der Harn sich schon beim gelinden Erwärmen zersetzte.

2. Resultate.

a) Schwankungen der Säureausscheidung im Harn bei gemischter (nicht konstant zusammengesetzter) Kost.

Mittelst der im vorhergehenden geschilderten Methode, begann ich zu untersuchen, wie sich die Schwankungen der Säureausscheidung im Harn innerhalb mehrerer Tage, resp. Wochen bei einer Reihe von Spitalpatienten verhielten, welche in Betreff ihres Stoffwechsels als normal angesehen werden konnten, und welche ihre Nahrungsaufnahme innerhalb der sog. ganzen Spitalkost nach ihrem Nahrungsbedürfnis und Appetit selbst bestimmten. Die betreffenden Patienten, an welchen dieser Teil der Untersuchung vorgenommen wurde, waren:

1. Niklaus Gfeller (Ischias).
2. Johann Mühlemann (Spastische Spinalparalyse).
3. Mathilde Franzesco (Leichte Hysterie).

Alle diese Patienten hatten normalen Appetit, zeigten mittleren Ernährungszustand und brachten den Tag über ausserhalb des Bettes, teils ohne Beschäftigung, teils mit leichter Beschäftigung zu. Ich teile in Tabellenform die Resultate mit, die ich gefunden.

Tabelle I.

Niklaus Gfeller (Ischias), 63 Jahre alt. Körpergewicht: 58,5 Kilo.
Ganze gemischte Kost. Lakmuspapier als Indikator.

Datum	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
20. Januar 1892	1900	1011	15,6	1,8673 gr. Oxals.
21. » »	1200	1015	26,0	1,9656 » »
22. » »	1300	1012	18,2	1,4905 » »
23. » »	1100	1022	30,0	2,079 » »
24. » »	1300	1020	32,5	2,6617 » »
25. » »	1500	1012	30,0	2,835 » »
26. » »	1800	1016	20,5	2,3437 » »
27. » »	1000	1020	26,0	1,638 » »
28. » »	700	1015	28,5	1,2568 » »
29. » »	1800	1015	15,6	1,769 » »
30. » »	900	1021	25,5	1,4458 » »
31. » »	1500	1016	20,2	1,9089 » »
1. Februar »	1000	1020	25,8	1,6254 »
2. » »	1500	1018	20,3	1,9183 » »
3. » »	1000	1022	25,0	1,575 » »
4. » »	1800	1016	22,4	2,5401 » »
5. » »	1600	1016	20,2	2,0361 » »
6. » »	1100	1020	20.3	1,4067 » »
7. » »	1500	1015	20,3	1,9372 » »
8. » »	1500	1015	22,3	2,1073 » »
9. » »	1400	1017	22,3	1,9968 » »
10. » »	1500	1016	22,1	2,0884 » »
11. » »	2000	1015	25,5	3,213 » »
12. » »	1200	1015	28,2	2,1319 » »
13. » »	1500	1017	22,5	2,1262 » »
14. » »	1500	1016	24,5	2,3152 » »
15. » »	1500	1020	26,2	2,4759 » »
16. » »	1200	1015	25,1	1,8973 » »
17. » »	1000	1015	29,6	1,8648 » »
19. » »	1400	1014	28,2	2,4872 » »
20. » »	1500	1017	27,5	2,5987 » »

Zusammenfassung:

	Oxalsäure
Maximum der Säureausscheidung per kg Körpergewicht berechnet:	0,0349 gr
Minimum » » » » » »	0,022 »
Mittel » » » » » »	0,0283 »

Tabelle II.

Johann Mühlemann (Spastische Spinalparalyse), 58½ Jahre alt. Körpergewicht: 63 Kilo.

Ganze gemischte Kost, Lakmuspapier als Indikator.

Datum	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
23. März 1892	800	1017	20,2	0,988 gr. Oxals.
24. » »	800	1020	20,5	1,0332 » »
25. » »	700	1022	25,5	1,1245 » »
26. » »	800	1020	28,8	1,4414 » »
27. » »	900	1020	15,6	0,8845 » »
28. » »	700	1024	28,2	1,1436 » »
29. » »	700	1021	30,4	1,3406 » »
30. » »	1000	1020	25,8	1,6254 » »
31. » »	1000	1015	30,2	1,8726 » »
1. April »	700	1020	32,3	1,4244 » »
2. » »	900	1022	22,8	1,2927 » »
3. » »	1100	1015	14,2	0,984 » »
4. » »	900	1022	28,2	1,5989 » »
5. » »	1000	1011	18,2	1,1466 » »
6. » »	800	1023	28,5	1,4364 » »
7. » »	700	1025	30,4	1,3406 » »
8. » »	1100	1010	18,9	1,3097 » »
9. » »	900	1020	19,2	1,9986 » »
10. » »	1400	1006	14,2	1,2524 » »
11. » »	1200	1011	18,5	1,3986 » »
12. » »	800	1020	15,5	0,7812 » »
13. » »	800	1020	18,5	0,9324 » »
14. » »	1300	1019	14,1	1,1547 » »
15. » »	900	1022	25,4	1,4401 » »
16. » »	800	1024	22,3	1,1239 » »
17. » »	800	1023	22,1	1,1138 » »

Zusammenfassung: Oxalsäure

Maximum der Säureausscheidung, per kg Körpergewicht berechnet: 0,0317 gr
Minimum » » » » » » 0,0124 »
Mittel » » » » » » 0,019 »

Tabelle III.

Mathilde Franzesco (Hysterie), 17½ Jahre alt.
Körpergewicht: 50 Kilo.

Ganze gemischte Kost. Lakmuspapier als Indikator.

Datum	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm 1/10 Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
24. März 1892	600	1020	7,0	0,2646 gr. Oxals.
25. » »	800	1018	5,3	0,2671 » »
26. » »	900	1017	10,2	0,5783 » »
27. » »	1000	1016	9,4	0,5922 » »
28. » »	1100	1012	15,5	1,0741 » »
29. » »	600	1020	8,5	0,3213 » »
30. » »	1500	1012	7,5	0,7087 » »
31. » »	800	1012	22,0	1,1088 » »
1. April »	1400	1015	9,3	0,8202 » »
3. » »	500	1014	10,2	0,3213 » »
4. » »	500	1018	11,2	0,3528 » »
5. » »	2100	1012	8,6	1,1377 » »
6. » »	1600	1014	10,2	0,9281 » »
7. » »	1400	1012	7,0	0,5174 » »
8. » »	1600	1010	15,2	1,5331 » »
9. » »	700	1018	8,5	0,3748 » »
10. » »	1200	1012	8,3	0,6274 » »
11. » »	1400	1010	9,5	0,8379 » »
12. » »	1500	1012	9,5	0,8977 » »
13. » »	1400	1012	8,4	0,7386 » »
14. » »	1400	1010	10,2	0,8996 » »
15. » »	1400	1014	11,3	1,0407 » »
16. » »	1300	1015	12,4	1,0155 » »
17. » »	1500	1012	10,4	0,9828 » »
18. » »	1200	1013	11,3	0,8542 » »
19. » »	1500	1012	11,5	1,0867 » »
20. » »	2300	1012	10,5	1,4214 » »

Zusammenfassung:

	Oxalsäure
Maximum der Säureausscheidung, per kg Körpergewicht berechnet:	0,0306 gr
Minimum » » » » » »	0,0052 »
Mittel » » » » » »	0,0151 »

b) Verhalten der Säureausscheidung im Harn bei ***konstanter*** *Kost und Einfluss der Veränderung der Kost auf die Säureausscheidung.*

In Ermangelung von ganz gesunden Menschen, die sich zu diesen Untersuchungen hergegeben hätten, wurden die letzteren an Rekonvalescenten oder an solchen Spitalpatienten vorgenommen, von denen mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden konnte, dass sich ihr Stoffwechsel normal verhielt.

Es waren folgende Patienten:

4. Johann Tschabold (Chronische tuberkulöse Peritonitis)
5. Johann Morgenegg (Tetanie)
6. Bertha Güdel (Leichte Hysterie.)

Es wurde in den in den Tabellen 4, 5 und 6 dargestellten Versuchen leider der Fehler begangen, dass beim Uebergang von der gemischten zur fleischlosen Diät die Versuchspersonen eine Zulage von 120 gr Obst erhielten, wodurch an und für sich, schon ohne die Fleischentziehung die Acidität des Harns vermindert wurde. Es ergibt sich aber aus der Berücksichtigung der Grösse des Einflusses der Obstzufuhr (Tab. 5 und 6), dass das Resultat doch wesentlich von der Entziehung der Fleischmenge abhängig war, da die geringe Obstmenge von 120 gr nur einen unbedeutenden Einfluss haben konnte. Auch erscheint der die Säureausscheidung vermehrende Einfluss des Fleischgenusses durch die Versuche über die Wirkung der *Vermehrung* der Fleischzufuhr (Tab. 5, Nr. 5) genügend festgestellt.

Tabelle IV.

Johann Tschabold (Tuberkulöse Peritonitis), 42 Jahre alt. Phenolphthaleïn als Indicator.

Datum	Körpergewicht in Pfund	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
1. Gemischte Diät (10.—15. Dezember). 100 gr Fleisch, 500 gr Brei, kein Gemüse, 300 ccm Suppe, 1410 ccm Milch, 660 ccm Kaffee, 200 ccm Rotwein.					
11. Dez. 1892	—	1600	1022	60,4	6,0883 gr Oxals.
12. „ „	106	1800	1019	52,9	5,9988 „ „
13. „ „	—	1800	1020	53,6	6,0782 „ „
14. „ „	—	1800	1018	52,0	5,8968 „ „
15. „ „	—	1600	1017	60,0	6,048 „ „
2. Fleischlose Diät (15.—21. Dezember). Kein Fleisch, 500 gr Brei, 120 gr Obst, 300 ccm Suppe, 1410 ccm Milch, 660 ccm Kaffee, 200 ccm Rotwein.					
16. Dez. 1892	—	1700	1015	25,8	2,7631 gr Oxals.
17. „ „	—	1600	1015	29,2	2,9433 „ „
18. „ „	105	2000	1012	23,8	2,9988 „ „
19. „ „	—	2100	1014	22,0	2,9106 „ „
20. „ „	—	1900	1013	22,5	2,6932 „ „
21. „ „	—	1900	1015	23,9	2,8608 „ „
3. Absolute Milchdiät (21.—31. Dezember). 2200 ccm Milch.					
22. Dez. 1892	—	2000	1012	28,0	3,338 gr Oxals.
23. „ „	—	2100	1012	25,5	3,3736 „ „
24. „ „	—	1800	1012	28,0	3,1552 „ „
25. „ „	—	1500	1010	36,5	3,4492 „ „
26. „ „	—	1600	1011	31,2	3,1449 „ „
27. „ „	106	1600	1011	31,3	3,165 „ „
28. „ „	—	1600	1012	31,0	3,1248 „ „
29. „ „	—	2200	1011	26,2	3,6313 „ „
30. „ „	—	1800	1011	29,0	3,2886 „ „
31. „ „	—	1900	1011	27,5	3,2917 „ „

Zusammenfassung.

Art der Diät	Dauer der Diät	Maximum der absoluten Säureausscheidung in 24 St., auf Oxalsäure ber.	Mittel	Minimum
Konstante gemischte .	5 Tage	6,0883 gr	6,022 gr	5,8968 gr
Konstante fleischlose .	6 „	2,9988 „	2,8616 „	2,6932 „
Absolute Milchdiät .	10 „	3,6313 „	3,3162 „	3,1248 „

Differenz zwischen der mittleren Säureausscheidung:

Während der gemischten und fleischlosen Diät: 3,1601 gr Oxalsäure zu Gunsten der fleischhaltigen Diät
Während der fleischlosen Diät und Milchdiät: 0,4546 gr Oxalsäure zu Gunsten der Milchdiät
Während der gemischten Diät und Milchdiät: 2,7055 gr Oxalsäure zu Gunsten der gemischten Diät

Tabelle V.

Johann Morgenegg (Tetanie), 47 Jahre alt.
Phenolphthaleïn als Indikator.

Datum	Körpergewicht in Pfund	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
1. Gemischte Diät (28. Dezember bis 2. Januar). 100 gr Brod, 100 gr Fleisch, 350 gr. Brei, 300 ccm Suppe, 1500 ccm Milch, 600 ccm Kaffee, 200 ccm Rotwein.					
29. Dez. 1892	105	2200	1012	25,0	3,465 gr Oxals.
30. „ „	—	2400	1010	24,2	3,659 „ „
31. „ „	106	2000	1010	28,0	3,528 „ „
1. Jan. 1893	—	1600	1015	34,0	3,4272 „ „
2. „ „	—	2100	1011	25,0	3,3075 „ „
2. Fleischlose Diät (2.—9. Januar). Kein Fleisch, 110 gr Brod, 200 gr Brei, 120 gr Obst, 300 ccm Suppe, 1500 ccm Milch, 660 ccm Kaffee.					
3. Jan. 1893	—	2900	1013	10,0	1,827 gr Oxals.
4. „ „	—	2600	1014	12,0	1,9656 „ „
5. „ „	—	2200	1010	14,0	1,94 „ „
6. „ „	—	2400	1010	13,2	1,9958 „ „
7. „ „	—	2500	1009	12,0	1,89 „ „
8. „ „	—	2500	1010	12,2	1,9215 „ „
9. „ „	—	2100	1010	14,3	1,8918 „ „
3. Ausschliessliche Milchdiät (13.—18. Januar). 2700 ccm Milch, 200 ccm Wasser.					
14. Jan. 1893	—	1900	1010	18,0	2,1546 gr Oxals.
15. „ „	104	2000	1010	16,2	2,0412 „ „
16. „ „	—	2100	1010	18,5	2,4455 „ „
17. „ „	—	2100	1009	14,0	2,205 „ „
18. „ „	—	2300	1008	17,0	2,4633 „ „
4. Gemischte Diät (18.—23. Januar). 100 gr Fleisch, 150 gr Brod, 2280 ccm Milch, 200 ccm Wasser.					
19. Jan. 1893	105	1500	1015	38,5	3,6382 gr Oxals.
20. „ „	—	2000	1015	31,0	3,906 „ „
21. „ „	—	1800	1015	32,0	3,6288 „ „
22. „ „	—	1300	1017	44,5	3,6445 „ „
23. „ „	—	1600	1016	38,0	3,8304 „ „
5. Gemischte Diät mit vermehrter Fleischnahrung (23.—27. Januar). 200 gr Fleisch, 150 gr Brod, 1980 ccm Milch, 200 ccm Wasser.					
24. Jan. 1893	—	1200	1022	65,6	4,9593 gr Oxals.
25. „ „	106	2100	1015	40,5	5,366 „ „
26. „ „	—	1800	1017	49,0	5,5566 „ „
27. „ „	—	2200	1017	40,0	5,544 „ „

Tabelle V. *(Fortsetzung).*

Datum	Körpergewicht in Pfund	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
6. Dasselbe und 200 gr gekochtes Obst (27. Jan. bis 3. Feb.).					
28. Jan. 1892	—	1400	1016	52,0	4,5864 gr Oxals.
29. „ „	—	1600	1015	46,5	4,6872 „ „
30. „ „	—	1700	1015	43,0	4,6053 „ „
31. „ „	—	1700	1018	43,0	4,6053 „ „
1. Feb. 1893	—	1800	1014	38,5	4,3659 „ „
2. „ „	—	1400	1017	51,5	4,5423 „ „
3. „ „	—	1500	1015	45,5	4,2997 „ „
7. Dazu noch Weisswein 500 ccm (3.—7. Februar).					
4. Feb. 1893	—	1700	1015	50,0	6,2118 gr Oxals.
5. „ „	—	2000	1015	46,0	6,572 „ „
6. „ „	—	1700	1015	50,0	6,2118 „ „
7. „ „	—	1700	1010	50,0	6,2118 „ „
8. Dasselbe, nur statt Weisswein Rotwein 500 ccm (7.—14. Februar).					
8. Feb. 1893	—	1900	1015	26,0	3,1122 gr Oxals.
9. „ „	—	2300	1014	23,0	3,3327 „ „
10. „ „	—	1500	1016	35,2	3,3264 „ „
11. „ „	—	1800	1010	30,4	3,4473 „ „
12. „ „	—	1900	1015	28,5	3,4114 „ „
13. „ „	—	2100	1015	26,2	3,4662 „ „
14. „ „	—	1500	1015	32,0	3,024 „ „

Zusammenfassung.

Art der Diät	Dauer der Diät	Maximum der absoluten Säureausscheidung in 24 St., auf Oxals. berechnet	Mittel	Minimum
Konstante gemischte .	5 Tage	3,659 gr	3,4773 gr	3,3075 gr Oxals.
„ fleischlose .	7 „	1,9058 „	1,9188 „	1,827 „ „
Ausschliessl. Milchdiät	5 „	2,4633 „	2,2619 „	2,0412 „ „
Gemischte Diät . . .	5 „	3,906 „	3,7296 „	3,6288 „ „
Gem. Diät mit vermehrter Fleischn.	4 „	5,5506 „	5,3564 „	4,9593 „ „
Dasselbe mit Obstzusatz	7 „	4,6872 „	4,5274 „	4,2997 „ „
Dazu noch Weisswein .	4 „	6,572 „	6,2615 „	6,0513 „ „
Dass., nur statt Weisswein Rotwein	7 „	3,4662 „	3,3028 „	3,024 „ „

Differenz zwischen der mittleren Säureausscheidung:

Während der gemischten und fleischlosen Diät: 1,5585 Oxalsäure zu Gunsten der gemischten Diät.
„ „ fleischlosen Diät und Milchdiät: 0,3429 Oxalsäure zu Gunsten der Milchdiät.
„ „ gemischten Diät und Milchdiät: 1,2154 Oxalsäure zu Gunsten der gemischten Diät.
„ „ gemischten Diät mit 100 gr Fleisch und der gem. Diät mit 200 gr Fleisch: 1,628 Oxalsäure zu Gunsten der gemischten Diät mit vermehrter Fleischnahrung.
„ „ gemischten Diät mit und ohne Obst: 0,829 Oxalsäure zu Gunsten der Diät ohne Obst.
„ „ gemischten Diät mit und ohne Weisswein: 2,1020 Oxalsäure zu Gunsten der Diät mit Weisswein.
„ „ gemischte Diät mit und ohne Rotwein: 0,8567 Oxalsäure zu Gunsten der Diät ohne Rotwein.

Tabelle VI.

Bertha Güdel (Hysterie), 28 J. alt. Phenolphthaleïn als Indikator.

Datum	Körpergewicht in Pfund	24stündige Harnmenge in ccm	Spezifisches Gewicht der 24stündigen Harnmenge	ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zur Neutralisation von 100 ccm Harn erforderlich	Gesammtsäureausscheidung in der 24stündigen Harnmenge, auf Oxalsäure berechnet
1. *Gemischte Diät* (9.—14. Jan.). 100 gr Fleisch, 170 gr Brei, 160 gr Brot, 600 ccm Suppe, 300 ccm Kaffee, 600 cm Milch, 200 ccm Wein.					
10. Jan. 1892	—	1000	1010	28,5	1,7955 gr Oxals.
11. „ „	111	1300	1012	21,5	1,7608 „ „
12. „ „	—	1000	1015	29,0	1,827 „ „
13. „ „	—	900	1017	37,5	2,1293 „ „
14. „ „	—	900	1016	36,8	2,0865 „ „
2. *Fleischlose Diät* (14.—17. Jan.), kein Fleisch, 120 gr Obst, im übrigen gleich.					
15. Jan. 1892	110	900	1016	15,0	0,8505 „ „
16. „ „	—	800	1017	17,4	0,7969 „ „
17. „ „	—	700	1013	17,0	0,7497 „ „
3. *Absolute Milchdiät* (24.—27. Januar). 1800 ccm Milch.					
25. „ „	—	1800	1010	9,5	1,0773 gr Oxals.
26. „ „	—	900	1010	18,0	1,0206 „ „
27. „ „	—	700	1010	27,2	1,1995 „ „
4. Dasselbe und 200 gr gekochtes Obst dazu (27.—30. Januar).					
28. „ „	—	900	1010	10,2	0,5583 gr Oxals.
29. „ „	—	600	1009	14,2	0,5367 „ „
30. „ „	108	900	1010	8,5	0,4819 „ „
5. 250 gr gekochtes Obst und 200 ccm Weisswein (2.—6. Februar).					
3. Febr. 1892	—	1400	1008	16,0	1,4112 gr Oxals.
4. „ „	—	1200	1007	20,0	1,512 „ „
5. „ „	—	1300	1007	16,0	1,3104 „ „
6. „ „	—	1200	1007	17,5	1,323 „ „

Zusammenfassung.

Art der Diät	Dauer der Diät	Maximum der Säureausscheidung in 24 St., auf Oxalsäure berechnet	Mittel	Minimum
Konstante gemischte .	5 Tage	2,1293 gr	1,9199 gr	1,7608 gr
Konstante fleischlose .	3 „	0,8505 „	0,799 „	0,7497 „
Absolute Milchdiät .	3 „	1,1995 „	1,0991 „	1,0206 „
Dazu noch Obst . .	3 „	0,5583 „	0,5256 „	0,4819 „
Obst und Wein . . .	4 „	1,512 „	1,3891 „	1,3104 „

Differenz zwischen der mittleren Säureausscheidung:

Während der gemischten und fleischlosen Diät: 1,1209 gr Oxalsäure zu Gunsten der gemischten Diät.
Während der fleischlosen Diät und Milchdiät: 0,3001 gr Oxalsäure zu Gunsten der Milchdiät.
Während der Milchdiät und gemischten Diät: 0,8208 gr Oxalsäure zu Gunsten der gemischten Diät.
Während der Milchdiät mit und ohne Obst: 0,5735 gr Oxalsäure zu Gunsten der Milchdiät ohne Obst.

c) Schlussfolgerungen.

1. Bei gemischter in ihrer Menge und Zusammensetzung durch den Appetit der Versuchspersonen regulierter Diät schwankt die absolute Menge der Säureausscheidung, auf Oxalsäure berechnet, sehr erheblich. Sie betrug bei meinen Versuchen pro kg Körpergewicht im Minimum 0,005 gr, im Maximum 0,05 gr, im Mittel 0,015 bis 0,028 gr Oxalsäure.

2. Fleischzusatz zur Nahrung steigert die absolute Säureausscheidung im Harn erheblich, und zwar um so mehr, je mehr Fleisch genossen wird.

3. Bei ausschliesslicher Milchdiät war die Säureausscheidung stets höher, als bei der fleischlosen Diät, sie erreichte aber niemals den Wert, den sie während der gemischten Diät hatte.

4. Obstzusatz verminderte in allen Fällen die Säureausscheidung.

5. Weisswein steigerte in allen Fällen die Säureausscheidung, während auffälliger Weise die Zufuhr von Rotwein den gegenteiligen Effekt hatte.

* * *

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Prof. Sahli meinen herzlichen Dank auszusprechen für das rege Interesse und die freundliche Unterstützung, welche er dieser bescheidenen Arbeit erwiesen hat.

Bern, im November 1893.

N. Kalantarianz.